AUS DEM PATHOLOGISCHEN INSTITUT IN BASEL
(VORSTEHER: PROF. E. HEDINGER)

UEBER KNOCHENBILDUNG IN DER TRACHEALSCHLEIMHAUT DES MENSCHEN

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER
UNIVERSITÄT BASEL
VORGELEGT VON

MOISSEY MAILER
AUS CHERSON (RUSSLAND)

BASEL
BASLER DRUCK- & VERLAGS-ANSTALT
1917

AUS DEM PATHOLOGISCHEN INSTITUT IN BASEL
(VORSTEHER: PROF. E. HEDINGER)

UEBER KNOCHENBILDUNG IN DER TRACHEALSCHLEIMHAUT DES MENSCHEN

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER
UNIVERSITÄT BASEL

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

VORGELEGT VON

MOISSEY MAILER
AUS CHERSON (RUSSLAND)

BASEL
BASLER DRUCK- & VERLAGS-ANSTALT
1917

Von der Medizinischen Fakultät Basel genehmigt

auf Antrag von

PROF. DR. E. HEDINGER

Meinen Eltern

in Liebe und Dankbarkeit.

Die Frage nach der Entstehung der multiplen Osteome in der Schleimhaut der Trachea hat bis jetzt noch keine einheitliche Lösung erfahren. Während die einen Autoren der Ansicht sind, dass die Knochenbildungen in der Trachealschleimhaut Ekchondrosen der Trachealknorpel darstellen, die ebenso wie jedes Knorpelgewebe in echte Knochensubstanz übergehen können, nehmen die andern Autoren an, dass die Knochen- und Knorpelmassen der Trachea direkt auf heteroplastischem Wege aus den elastischen Fasern des Bindegewebes sich bilden können.

Bevor wir einen Fall von multiplen Knocheneinlagerungen in der Trachealschleimhaut näher beschreiben, wollen wir zuerst die Fälle, die bis jetzt veröffentlicht wurden, folgen lassen, um an der Hand des gesamten Materials auf die nähere Betrachtung dieses pathologischen Vorganges einzugehen.

Der erste bekannt gewordene Fall stammt von dem Engländer Wilks.

Fall 1. Wilks (Transact. of the pathol. society of London) fand bei einem 38-jährigen, an Lungenphthise verstorbenen Patienten die ganze Schleimhautoberfläche des Larynx, der Trachea und der grossen Bronchien mit zahlreichen kleinen Knochenplättchen bedeckt. Sie fanden sich am reichlichsten am vordern Teil der Trachea, wo sie innerhalb und unter der Schleimhaut entwickelt waren. Sie lagen grösstenteils zwischen den Knorpelringen und waren leicht beweglich. Im untern Teil der Trachea erfüllten sie fast die Zwischenräume zwischen den Knorpelringen, in dem höhern und tiefern Teil waren sie unregelmässiger angeordnet. Sie waren ganz glatt, ausser an der Bifurkation der Trachea, wo eine kalkige Masse in das Lumen vorragte. Die Larynxknorpel zeigte weder Ulzeration, noch eine andere Krankheit. Wilks bemerkt, dass die Ablagerungen aus wahrem Knochengewebe bestanden und dass die Knochenplättchen mit den Knorpelringen nicht zusammenhingen.

Fall 2. Steudener (Virchow's Archiv, Bd. 42) berichtet über einen an Meningitis verstorbenen Geisteskranken, bei dem in der Trachea, deren Schleimhaut nur wenig gerötet war, zahlreiche

miliare Knötchen von ½ bis 1½ mm im Durchmesser sich vorfanden, die in der Schleimhaut, von deren obersten Schichten bedeckt, ihren Sitz hatten.

Mikroskopisch bestanden die kleinen Knötchen durchaus aus wahrem Knochengewebe. Sie waren also wahre Osteome, und waren teils solide, teils von Havers'schen Kanälchen durchzogen. Markraumartige Bildungen kamen dagegen nicht vor. Was nun den Sitz dieser kleinen Knochengeschwülste anbelangt, so fanden sie sich immer nur in den Teilen der Schleimhaut, in denen zwei Trachealknorpel aneinandergrenzten. Sie hatten sich hier in der Schleimhaut vor den an dieser Stelle immer reichlicher vorkommenden Schleimdrüsen aus dem mit reichlichen elastischen Fasern versehenen Bindegewebe entwickelt. Für die Annahme ihrer Entwicklung aus dem Bindegewebe spricht für Steudener der Umstand, dass er an einzelnen Stellen den allmählichen Übergang von Knorpel in Bindegewebe beobachten konnte, dagegen konnte er bei keinem einzigen Knötchen irgendwelchen Zusammenhang mit den Knorpelringen der Trachea finden, so dass er die Entstehung aus Ekchondrosen mit nachfolgender Verknöcherung gänzlich ausschliesst.

Fall 3. Chiari (Wien. med. Wschr. 1878) sezierte die Leiche eines 25-jährigen, grazil gebauten und anämischen Mädchens, das an Lungen- und Darmtuberkulose verstorben war. Bei der Sektion fanden sich in der Trachealschleimhaut Einlagerungen von knochenharten Gebilden. Die letzteren, die nur an der hintern Trachealwand zwischen den Enden der Knorpelringe fehlten und sonst allenthalben sich fanden, hatten sehr verschiedene Grösse. Teils waren es ziemlich grosse, so namentlich an der rechten Wand der Trachea, wo eine 4 cm lange, 1,5 cm breite und 3 mm dicke Knochenlamelle sass, teils waren es kleine Knochenplättchen. Von der Trachea aus erstreckte sich diese Einlagerung der knochenharten Gebilde, immer spärlicher werdend nach abwärts in die grossen Bronchen hinein fort, um in den Bronchialästen erster Ordnung ganz aufzuhören. Der Larynx war hiervon vollkommen frei. Von Entzündungs- oder Ulzerationsprozessen war weder im Larynx, noch in der Trachea oder in den grossen Bronchien etwas zu finden.

Chiari fasst seinen Fall als muköses Trachealosteom auf und glaubt den Zusammenhang der Knochenneubildung mit dem

Trachealknorpel ausschliessen zu können. Somit hat er die sehr naheliegende Annahme, dass die Knochenneubildungen verknöcherte Ekchondrosen der Trachealknorpel darstellen, nicht bestätigen können.

Nach demselben Autor soll ein zweites ganz ähnliches Präparat im Wiener pathol.-anat. Institut im Jahre 1855 von Rokitansky unter Nr. 2550 aufgestellt worden sein, das folgende Überschrift trägt: „Trachea ex femina 42 annorum cum carcinomate uteri; interna facie obsidetur numerosis, semen milii adusque cannabis aequantibus scabris, ossiculis in textu submucoso evolutis."

Fall 4. Laboulbène (zit. bei Moltrecht) will aus Knorpelgewebe mit stellenweiser Einlagerung von Kalk zusammengesetzte und auf den Trachealringen festsitzende Tumoren gesehen haben.

Fall 5. Demme (Allg. Würzb. med. Ztschr. 1861) berichtet über Kalkablagerungen von verschiedener Form bei manchen Kropfstenosen, welche im Bindegewebe ihren Sitz hatten und mit den Knorpelmassen in keiner Verbindung standen.

Fall 6. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Trachealschleimhaut eines Falles von Stenose des Kehlkopfes und der Luftröhre bei Rhinosklerom von einer 41-jährigen Frau (der Fall ist klinisch beschrieben von Dr. Jarisch im ärztlichen Bericht des k. k. allgemeinen Krankenhauses in Wien vom Jahre 1879, pag. 297) fand Chiari (Wien med. Ztschr. 1882) im Bereiche der Stenose neben starker Infiltration und Narbenbildung Einlagerung von Kalkplatten und Knorpelinseln, an die sich oft echtes Knochengewebe anschloss. Stellenweise fanden sich Ekchondrosen und wirkliche Exostosen der Trachealknorpel, die gegen die Schleimhaut zu sich pilzartig verbreiterten und mit denen hie und da die Knorpel- und Knocheninseln der Schleimhaut zusammenhingen.

Derselbe Befund wurde an einem zweiten Fall von Osteoma tracheae bei einem 40-jährigen Weibe gemacht.

Chiari erklärt sich diese Knorpel- und Knochenneubildung durch direkte Beteiligung des Perichondriums an dem entzündlichen Prozesse.

Fall 7. Ganghofner (Ztschr. f. Heilkunde 1880, Bd. 1) berichtet über einen Fall von chronischer Entzündung der Kehlkopf- und Luftröhrenschleimhaut bei einem 28-jährigen Mann, der an den Erscheinungen hochgradiger Larynxstenose asphyktisch zugrunde ging.

In der stark entzündlich veränderten Trachealschleimhaut fanden sich vielfach knorpel- bis knochenharte Einlagerungen. In der untersten Partie der Trachea nehmen diese Partikelchen ab, und knapp unter der Bifurkation ist nur eine leicht geschwellte und gerötete Bronchialschleimhaut zu sehen.

Mikroskopisch zeigte das Bild eine Infiltration der Mukosa und Submukosa, die sich am ausgeprägtesten an den Grenzen dieser pathologischen Bildungen gegen die gesunde Schleimhaut findet. Diese Zellinfiltration der Mukosa dringt hie und da in den Interstitien der Drüsen bis zum Perichondrium der Trachealknorpel vor, welches sich seinerseits ebenfalls an dem Prozess beteiligt. Man sieht vielfach von diesem Perichondrium eine Neubildung eines aus spindelförmigen Zellen bestehenden Gewebes ausgehen, in welchem es sehr frühzeitig zur Knorpelbildung kommt, so dass grosse Knorpelzellmassen zwischen der Drüsenschicht und dem Perichondrium, von dem letzteren durch junges Bindegewebe isoliert, auftreten und in die Drüsenschicht eindringen, oder auch unmittelbar aus dem Perichondrium der Trachealknorpel kolbige oder hügelige Gebilde von Knorpelmassen in die oberen Schichten hineinwachsen.

Ganghofner ist der Ansicht, dass die Infiltration der Mukosa mit Rund- und Spindelzellen das Primäre des ganzen Prozesses bildet, und dass sich die Knorpelmassen aus dem entzündlich neugebildeten Bindegewebe der Schleimhaut entwickelt haben; dabei wandelt sich der Knorpel stellenweise zu Knochen um.

Fall 8. Eppinger (Klebs Handbuch d. pathol. Anatomie, 1880) beschreibt zwei Präparate von Osteombildung in der Trachea aus dem Prager Museum. Es sind dies die Musealpräparate Nr. 2264 und 3703.

a) Das Musealpräparat Nr. 2264, das die Etiquette „Exostoses in Trachea" trägt, stammt von einem 70-jährigen Manne, der an einer Haemorrhagia cerebri verstorben war.

b) Das Musealpräparat Nr. 3703, das die Etiquette „Osteoma tracheae" trägt, stammt von einer 50-jährigen Frau, die an Tumor cerebri zugrunde ging.

In beiden Fällen sprangen an der Innenfläche der im ganzen starren Trachea zahllose spitze, kugelige, plaqueartige, knöcherne Neubildungen vor, die sich teils rauh anfühlen, teils deutlich vorspringen.

Bei mikroskopischer Untersuchung erwiesen sich diese Exkreszenzen als echte, aus kompakten Knochen bestehende Massen, die von Havers'schen Kanälen und breitern, fetthaltigen Markräumen durchzogen waren. Die Neubildungen hingen durch Verbindungsstücke, die unregelmässige Knorpelstruktur zeigten, mit den Knorpelringen zusammen.

Fall 9. Dennig (Beiträge zur pathol. Anatomie und Phys. von Ziegler, II, 1880) beschrieb zwei Fälle von Knochenneubildungen in der Luftröhre.

a) Der erste Fall betrifft ein 31-jähriges Mädchen, das an den Erscheinungen einer Meningitis tuberculosa starb.

Bei der Sektion zeigte die untere Hälfte der Trachea eine gerötete Schleimhaut mit zahlreichen knochenhart sich anfühlenden, platten- und knötchenförmigen, zum Teil prominenten Einlagerungen, und zwar sowohl zwischen als auf den Trachealknorpeln.

Die miskroskopische Untersuchung ergab, dass die Neubildungen durchaus aus wahrem Knochengewebe bestanden. Sie sassen im mukösen Gewebe und waren von Knorpel durch die Schleimdrüsen geschieden. Nirgends war ein Zusammenhang mit den Knorpelringen nachzuweisen.

b) Das zweite Präparat stammt von einem geisteskranken, ebenfalls an Tuberkulose zugrunde gegangenen Manne.

An der ganzen Innenfläche der Luftröhre sieht man teils flache plättchenartige, teils mehr knötchenförmige oder auch spitze Prominenzen, welche sich beim Betasten knochenhart anfühlen. Die Platten liegen vornehmlich zwischen den einzelnen Trachealknorpeln, schieben sich aber vielfach über dieselben hinüber, und im obersten Teil der Luftröhre findet sich eine 2 cm breite, 2 cm hohe, über 4 Knorpelringe sich verbreitende Platte, andere erstrecken sich über 2—3 Knorpelringe. Die knötchenförmigen und spitzen Prominenzen bilden grösstenteils Hervorragungen innerhalb von Platten, seltener für sich bestehende Einlagerungen. Die Knötchen und Platten sind am reichlichsten im Gebiete der acht ersten Trachealringe, nehmen nach abwärts immer ab und sind im Anfangsteil der Hauptbronchien auf vereinzelte kleine Plättchen reduziert. Der Kehlkopf ist frei.

Auch in diesem Falle handelt es sich mikroskopisch um

knöcherne Bildungen, die mit denjenigen des ersten Falles übereinstimmten.

Auf Grund seiner Befunde kommt Dennig zum Schluss, dass die Knochenbälkchen aus Bindegewebe entstehen, dessen Grundsubstanz dabei sich verdichtet und Kalkkrümmel erhält, während die Bindegewebszellen zu Knochenzellen werden und in zackige Knochenhöhlen zu liegen kommen.

Fall 10. Heymann (Virch. Arch. Bd. 116, 1889). Es handelt sich um eine 60-jährige Bauersfrau, welche unter den Symptomen des Erstickungstodes zugrunde ging.

Bei der Sektion zeigte die Trachea eine reibeisenartige rauhe Beschaffenheit. Die Rauhigkeiten finden sich sowohl an der vordern als auch an der hintern Wand, doch sind sie vorn etwas zahlreicher und daher dichter gestellt. Die Vorsprünge stellen knochenharte, zum Teil isolierte und dann bis stecknadelkopfgrosse, entweder rundliche oder mehr pyramidale Höcker dar; zum Teil aber konfluieren sie aber auch zu kammartigen Leisten, oder zeigen unregelmässig verzweigte Gestalt. Sie liegen teils über den Knorpelringen, zum grössern Teil aber über den Zwischenräumen zwischen zwei Knorpelringen und scheinen, auch wo sie über den Knorpelringen selbst liegen, nicht mit diesen zusammenzuhängen.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass diese Hervorragungen durch die Einlagerung echten Knochengewebes in die Schleimhaut bedingt waren. Die knöchernen Bildungen fanden sich zum grössten Teile zwischen den Trachealknorpeln. Der Knochen zeigt überall einen exquisit lamellösen Bau und zahlreiche, regelmässig gelagerte Knochenkörperchen, deren längster Durchmesser dem Verlauf der Lamellen entspricht. An den dickern Knochenplatten sind deutliche Havers'sche Lamellensysteme vorhanden, ausserdem ziemlich weite, von Fettgewebe erfüllte Markräume. Die Knochenplatten sind stellenweise von dem Epithel noch durch eine dünne Bindegewebschicht geschieden, stellenweise aber liegen sie dem Epithel unmittelbar an. Die Knorpelringe erscheinen in jeder Beziehung normal und ein Zusammenhang der Knocheneinlagerungen mit ersteren bestand nicht.

Verfasser glaubt, man habe sich die Entstehung dieser Knochenmassen als Ekchondrosen der Knorpel der Trachea im Sinne

Virchow's vorzustellen, deren Zusammenhang mit den Knorpeln durch die starke Wucherung derselben gegen die obern Schichten der Schleimhaut hin immer feiner und feiner wurde. Später wurde der Knorpel durch wahres Knochengewebe ersetzt.

Fall 11. Birch-Hirschfeld (Eulenburg's Real-Encyklopädie 1888) fand an der Leiche einer an Peritonitis verstorbenen Wöchnerin, welche keine Affektion der Respirationsorgane klinisch dargeboten hatte, an der hintern Fläche der Luftröhre multiple, plattenartige stecknadelkopf- bis linsengrosse, zum Teil frei in dem Kanal hervorragende Knochenneubildungen.

Beachtenswert ist, dass die beiden zuletzt genannten Autoren die einzigen sind, die auch an der hintern knorpelfreien Wand knöcherne Neubildungen gesehen haben.

Fall 12. Cohen (zit. bei Mackenzie, die Krankheiten des Halses und der Nase I, 1880) berichtet, dass er bei einem Phthisiker eine beträchtliche Anzahl kleiner, dicht aneinander gedrängter Ekchondrome unterhalb der Schleimhaut der vordern Trachealwand auf den mittleren Abschnitten der Trachealringe gesehen hat.

Fall 13. Hammer (Ztschr. f. Heilkunde X 1889) publizierte 7 Fälle, unter denen zwei (die Fälle Eppinger) bereits von uns angeführt wurden.

a) Der erste Fall bezieht sich auf das Musealpräparat Nr. 2953 mit der Bezeichnung „Exostoses tracheae". Dasselbe stammt von einem 43-jährigen Taglöhner, der an einer beiderseitigen Pneumonie verstorben war. Bei der Besichtigung der Schleimhautoberfläche findet man an der vordern und den seitlichen Wandungen quer- und längsgestellte spangenartige Erhabenheiten von knochenharter Konsistenz, über welche die innern Schichten der Schleimhaut intakt hinwegziehen.

Diese Knochenplättchen selbst haben eine höckerige Oberfläche und unregelmässige Begrenzung.

An mikroskopischen Präparaten scheinen die Trachealknorpel stellenweise zapfenartig ausgezogen, und von diesen Exkreszenzen aus gehen Knochenbälkchen ab, die sich dann subepithelial parallel zur Oberfläche ausbreiten. Zwischen diesen Knochenbälkchen liegen die Markräume, die zum Teil von Fettzellen, zum Teil von stark ausgedehnten und reichlich verzweigten Blutgefässen erfüllt

sind, welche vielfach Ästchen abgeben, die in die Knochenbälkchen selbst eindringen. Diese Bälkchen bestehen meist aus schon fertigem Knochengewebe mit Havers'schen Kanälchen und Knochenkörperchen und zeigen oft deutlich die Lamellenordnung, zum Teil sind sie nur von schon fertigem Knochengewebe gebildet und zwar sind es die gegen die Markräume zu gelegenen Partien, während die nach aussen von den Markräumen gelegenen noch die ehemalige Knorpelstruktur erkennen lassen. Die Grenze zwischen dem bereits fertigen Knochengewebe und dem Perichondrium ist allenthalben stark verdickt und stellt oft eine ziemlich dicke Bindegewebsschicht dar. Der Trachealknorpel zeigt nur im Zentrum die gewöhnliche Knorpelstruktur, während die Knorpelzellen gegen den Rand zu beträchtlich gewuchert sind und mit der Oberflächenbegrenzung des Knorpels parallel laufende Ketten darstellen.

b) Der zweite Fall betrifft das Musealpräparat Nr. 3776 mit der Bezeichnung „Stenosis laryngis et tracheae e lue; Osteomata". Dasselbe stammt von einem 31-jährigen, an Lungen- und Darmtuberkulose verstorbenen Manne mit syphilitischen Narben am weichen Gaumen und in der Leber.

Bei der Sektion fand man in der Schleimhaut der Trachea dicke, spongiösem Knochen ähnliche, grössere und kleinere harte Platten eingelagert, von denen eine Kette an der vordern Wand der Luftröhre sass, die sich kontinuierlich vom dritten bis neunten Trachealknorpel ausdehnte.

Mikroskopisch zeigte die ganze Schleimhaut eine entzündliche Infiltration neben bereits ziemlich mächtiger Entwicklung von Bindegewebe, das stellenweise zellreicher war, stellenweise aber einem alten zellenarmen Narbengewebe glich. Diese entzündliche Veränderung setzte sich bis an das Perichondrium der Knorpel fort, das stark verdickt und gewuchert erschien. An einem der Knorpel sah man eine pilzförmige Ekchondrose herauswachsen, welche mit Knochenbälkchen, die in der ganzen Schleimhaut zerstreut, meist aber über der Drüsenschicht bis knapp unter dem Epithelüberzuge gelagert waren, in direktem Zusammenhang stand. Einzelne Partien dieser Knochenbälkchen erschienen noch knorpelig formiert, während die meisten bereits echtes Knochengewebe in Lamellenanordnung mit Havers'schen Kanälchen und Markräumen darstellten.

c) Der dritte Fall bezieht sich auf einen 28-jährigen Schlosser, der an Phthisis pulmonum zugrunde ging.

Auch in diesem Falle fanden sich in der Schleimhaut zahlreiche knochenharte Höckerchen, die mikroskopisch wahre Knochensubstanz erkennen liessen. In der Mitte der rechten Wand sass eine fast 2 cm lange, die Knorpelzwischenräume überbrückende Knochenspange. Der Zusammenhang dieser Knochenmassen mit den Trachealknorpeln war im mikroskopischen Bilde deutlich zu erkennen.

d) Der vierte Fall bezieht sich auf ein 35-jähriges Weib, das an eitriger Bronchitis und beiderseitiger lobulärer Pneumonie gestorben war.

Hier waren in der rechten Hälfte des knorpeligen Anteiles der Trachea ziemlich mächtig entwickelte Knochenplatten, die mikroskopisch echtes Knochengewebe darstellten. Der Zusammenhang derselben mit den Trachealknorpeln war an mikroskopischen Schnitten leicht zu ermitteln.

e) Im letzten Fall endlich handelt es sich um einen 53-jährigen Mann, welcher 3½ Wochen ante mortem auf der Gussenbauerschen Klinik wegen Stenose der Trachea operiert wurde.

Bei der Sektion zeigte sich die Schleimhaut des Larynx und der Trachea sehr stark, die des Pharynx weniger gerötet. Im obern Drittel der Trachea konnte man im Bereiche des knorpeligen Anteiles rechts und links von der hintern Wand drei scharfgerandete Substanzverluste erkennen, in deren Bereiche die Mukosa polsterartig verdickt erschien mit leicht warzenartiger Beschaffenheit der Oberfläche.

Die Schleimhaut der Trachea von den oben beschriebenen Stellen zeigte sich im mikroskopischen Bilde sehr stark entzündlich infiltriert, von mächtig entwickeltem zellreichen Bindegewebe durchzogen. Das Perichondrium der Trachealknorpel war durchwegs verdickt. Die Knorpeln sprangen gegen die Schleimhaut vor; stellenweise waren an den Trachealknorpeln Auswüchse von Knorpeln zu erkennen, ebenso erschienen auch in der Trachealschleimhaut an vielen Stellen Knorpelinseln, deren Zusammenhang mit den Trachealknorpelauswüchsen zwar nicht direkt sichtbar, aber nach der Situation im höchsten Grade wahrscheinlich war.

Diese Ekchondrosen, wie die Knorpelinseln der Schleimhaut waren zum Teil verkalkt, zum Teil waren sie in wahres Knochengewebe transformiert.

Verfasser kommt auf Grund seiner erhobenen Befunde zum Schluss, dass diese Knorpel- und Knochenmassen in der Trachealschleimhaut wohl nie etwas anderes darstellen, als Ekchondrosen der Trachealknorpel, die später in echtes Knochengewebe übergehen können.

Fall 14. Einen merkwürdigen Befund beschreibt Berg (zit. bei Moltrecht), der einen einzigen, walnussgrossen, aus Knorpelgewebe mit stellenweiser myxomatöser Erweichung bestehenden Tumor in einer Trachea vorfand.

Fall 15. Mischaikoff (Inaug.-Dissertation Zürich 1894) berichtet über zwei Fälle von Knochenbildungen in der Trachealschleimhaut.

a) In dem einen Falle handelt es sich um eine 53-jährige Frau, die an Pleuritis purulenta starb.

Die Innenfläche der Trachea zeigte eine reibeisenartige Rauhigkeit, welche sich vom obern Rande des Ringknorpels bis in die grossen Bronchien hinein erstreckt. Die Rauhigkeiten finden sich sowohl an der vordern, als auch an der seitlichen Wand, doch sind sie vorn viel zahlreicher und dichter gestellt. Die Vorsprünge stellen knochenharte, zum Teil isolierte und dann bis stecknadelkopfgrosse, entweder kugelige, oder mehr spitze Höckchen dar; zum Teil aber konfluieren sie auch zu kammartigen Leisten, oder zeigen unregelmässig verzweigte Gestalt. Sie liegen teils über den Knorpelringen, zum grössern Teil aber über den Zwischenräumen zwischen zwei Knorpelringen und scheinen auch, wo sie über den Knorpelringen selbst liegen, nicht mit diesen zusammenzuhängen.

Mikroskopisch zeigte sich, dass man es hier mit einer Einlagerung von Knorpel- und Knocheninseln in der Trachealschleimhaut zu tun hatte. Dieselben lagen subepithelial und standen mit den Trachealknorpeln durch bindegewebige Züge in Zusammenhang mit dem Perichondrium.

Nach dem Verfasser sind diese Bindegewebszüge Ausläufer des Perichondriums, mit dessen Struktur sie in der Hauptsache übereinstimmen.

b) Der zweite Fall betrifft ein Präparat aus der Sammlung des pathol.-anat. Institut in Zürich (Jahrgang 1887).

Die ganze Innenfläche der Luftröhre zeigte teils flache, plättchenartige, teils mehr knötchenförmige oder auch spitze Promi-

nenzen, die sich beim Betasten knochenhart anfühlen, die Platten liegen hauptsächlich zwischen den einzelnen Trachealknorpeln, schieben sich aber vielfach über dieselben hinüber und im Bereiche des mittlern Drittels der Trachea, mehr gegen die rechte Wand derselben, findet sich eine $1^1/_2$ bis 2 cm breite, $1^1/_2$ mm hohe über drei Knorpelringe sich verbreitende Knochenplatte; andere erstrecken sich nicht über zwei Knorpelringe. Die Prominenzen beginnen ungefähr in der Höhe des Ringknorpels und sind am reichlichsten im Gebiete der zwölf ersten Trachealringe, nehmen nach abwärts immer mehr ab und sind im Anfangsteil der Hauptbronchien auf vereinzelte kleine Knötchen reduziert. Der Kehlkopf, sowie die grossen Bronchien sind von den Einlagerungen vollkommen frei.

Auch in diesem Falle zeigte das mikroskopische Bild viel Ähnlichkeit mit dem des ersten. Auch hier standen die Knorpel- und Knochenneubildungen der Schleimhaut mit dem Perichondrium in Verbindung und zwar durch bindegewebige Züge, welche vielfach Knorpelinseln einschlossen und den Bau des Perichondriums hatten.

Fall 16. Recklinghausen (Verh. d. Deutsch. path. Gesellschaft I, 1899). In einem Falle von Carcinoma oesophagi fand der Verfasser die Tracheal-, weniger die Kehlkopfschleimhaut, mit zahlreichen miliaren Tumoren durchsetzt, die namentlich im obern Teile der Trachea so dicht standen, dass sie zu Wülstchen zusammenstiessen.

Fall 17. Hueter (Münch. med. Wschr. 1899). Es handelt sich um eine 64-jährige Frau, welche klinisch keine Erscheinungen von seiten der Trachea geboten hatte.

Bei der Sektion zeigte sich die Schleimhaut der Trachea vom Ringknorpel bis zur Bifurkation uneben, höckerig, mit unregelmässigen Vorsprüngen besetzt, welche sich knochenhart anfühlten.

Die mikroskopische Untersuchung ergab das Vorhandensein feiner Knochenbälkchen in den obersten Schichten der Schleimhaut, welche häufig senkrecht, abgehende Ausläufer nach der Tiefe der Schleimhaut entsenden. Ferner finden sich sehr zahlreiche kleine Ekchondrosen des Perichondriums der Knorpelringe, welche viele elastische Fasern enthalten. Diesen Ekchondrosen sind vielfach die Knochenbälkchen angelagert, welche durch Ossifikation aus den ersteren entstehen.

Fall 18. Henke (Deutsche med. Wochenschr. 1899) demon-

strierte in der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur in Breslau ein Präparat von Knochenbildungen in der Trachea bei einem Phthisiker.

Er fasste sie als verknöcherte Ekchondrosen auf.

Fall 19. Rode (Deutsche med. Wschr. 1902) demonstrierte in der Sitzung des medizinischen Vereins in Greifswald mikroskopische Präparate aus der Luftröhre eines 12-jährigen Mädchens, in der sich zahlreiche kleine, feste, weisse Knötchen in der Schleimhaut fanden.

Diese erwiesen sich bei der mikroskopischen Untersuchung als Exostosen von der Struktur der Tela spongiosa. Auf Serienschnitten liess sich der Zusammenhang dieser Knochenteilchen mit den Trachealringen dartun.

Fall 20. Moltrecht (Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. 6, 1902/03) bringt vier Präparate, von denen er selbst zwei bei Sektionen im pathol.-anatom. Institut des Hamburger-Eppendorfer Krankenhauses fand, während die beiden andern aus der Sammlung desselben Institutes stammen.

a) Die vorliegenden Halsorgane, die von einem 40-jährigen Manne, der an Lungentuberkulose zugrunde ging, stammen, zeigen in der Schleimhaut des Kehlkopfes und der ersten Trachealringe knochenharte, weisse, höckerige, konfluierte Tumoren von erheblicher Ausdehnung, durchsetzt von zahlreichen punktförmigen Öffnungen. Dann folgen einige freie Ringe, darauf eine erhebliche Anzahl meist längsgestellter, die Spatien zwischen den Knorpelringen überbrückender, breiter, flacher, feinhöckeriger Hervorragungen in der Schleimhaut. Sie fehlen völlig am häutigen Teil der Trachea, desgleichen unterhalb der Bifurkation.

b) Ein 37-jähriger, an Peritonitis perforativa gestorbener Mann. Intra vitam keine Symptome seitens der Trachea. Der Kehlkopf ist frei. An den obern Trachealringen leistenartige, flache, meist längsgestellte, schmale, von feinen Öffnungen durchbohrte Tumoren. Vom fünften bis siebenten Trachealring an liegt an der rechten Seite der Luftröhre eine flache, höckerige, die genannten Ringe fest miteinander verlötende, 12:4 mm grosse Spange, daneben einzelne kleinere knopf- oder leistenförmige, zum Teil über den Interstitien gelegene Erhebungen.

c) Bei der Sektion einer 71-jährigen Frau, welche an einer

Cholecystitis necroticans zugrunde ging, war die ganze Innenwand der Trachea und die Schleimhaut über dem Ringknorpel von äusserst dichtstehenden knopf- oder leistenförmigen Erhebungen in der Schleimhaut durchsetzt. Die stärksten Erhebungen, etwa 2 mm in das Lumen vorragend, fanden sich in der Gegend des vierten bis fünften Trachealringes. Sämtliche Tumoren waren knochenhart, so dass sich die Innenfläche der Luftröhre wie ein Reibeisen anfühlte.

d) Die Trachea des an Bronchopneumonie verstorbenen 48-jährigen Mannes zeigt zwar ein ähnliches Bild wie im Falle c, hat aber eine Eigentümlichkeit aufzuweisen. Während der Kehlkopf frei ist, beginnen die quergestellten, meist auf den Ringen liegenden schmalen prominierenden Leisten am zweiten Knorpelring der Trachea. Sie sind durch einzelne längsgestellte Spangen verbunden.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der Geschwülste ergab sich, dass dieselben zum grössten Teile aus Knochengewebe, zum geringeren aus Knorpel bestehen. Der letztere findet sich vorzugsweise als schmaler, jedoch nicht konstanter Saum um die Knochenplättchen herum, oder als Knötchen- oder zungenförmige Fortsätze des Perichondriums. Vereinzelt kommen auch isolierte Knorpelgeschwülstchen vor.

Was die Lage der Geschwülste im Gewebe anlangt, so finden sie sich besonders häufig in der Gegend der Ligg. annularia, also zwischen zwei Knorpelringen, dann als erheblich grosse Platten dicht unter dem Epithel der Oberfläche parallel, oder als schmälere oder breitere Balken zwischen Knorpelring und Schleimhaut, endlich im Bereich des Perichondriums. Oft ist ein Zusammenhang der nach dem Tracheallumen zu gelegenen Tumoren mit den Knorpelringen nicht nachweisbar.

Der Knochen zeigt überall eine lamelläre Struktur, reichliche in konzentrischen Schichten geordnete Knochenkörperchen und zum Teil recht grosse, mit Fettmark gefüllte Markräume.

In der Epikrise fasst der Autor seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: „Die Neubildungen entstehen ohne bekannte Ursache an den Stellen der Trachealwand, welche normalerweise elastische Fasern besitzen, d. h. im Perichondrium, den Ligg. annularia, in Bindegewebszügen, welche von diesen beiden Stellen zur Schleimhaut führen, sowie in der mittlern Schicht der Submukosa.

Der grösste Teil der Tumoren steht mit dem Perichondrium in Verbindung und ist aus diesem entstanden, ein anderer Teil entsteht wahrscheinlich auf metaplastischem Wege aus dem Bindegewebe der genannten Faserzüge.“

Fall 21. Reinhart (Inaug.-Disser., Erlangen 1903).

Es handelt sich um einen 53-jährigen Mann, der an Pleuritis exsudativa verstorben war.

Bei der Sektion zeigte sich die Schleimhaut der Trachea entzündlich gerötet und aufgelockert. Vom 5. Trachealknorpel nach abwärts hauptsächlich auf der linken Seite der vordern Trachealwand fanden sich Einlagerungen in der Schleimhaut, die sich knochenhart anfühlten.

Der Autor fasst diese Prominenzen als Ekchondrosen der Trachealknorpel auf.

Fall 22. Peters (Wien. klin. Wochenschrift 1909).

Bei der mikroskopischen Untersuchung der Trachealschleimhaut eines Falles von Stenose des Kehlkopfs und der Luftröhre bei Rhinosklerom von einer 51-jährigen Frau, fand der Verfasser im Bereiche der Stenose neben starker Infiltration Einlagerungen von Knorpel- und Knocheninseln.

Fall 23. Brückmann (Virch. Arch., Bd. 200, 1910) beschreibt drei Fälle von multiplen Osteomen in der Schleimhaut der Trachea.

a) Der erste Fall betrifft einen 36-jährigen Hausierer, der an Miliartuberkulose gestorben war.

Bei der Sektion war die Innenfläche der Trachea vom untern Rand des Ringknorpels an bis etwa zwei Querfinger oberhalb der Bifurkation mit feinen Erhebungen und Höckerchen besetzt, so dass sie ein reibeisenartiges Aussehen gewinnt. Die Rauhigkeiten finden sich namentlich an der vordern Wand der Trachea; an den Seitenwänden sind sie weniger zu finden; Hinterwand der Trachea und auch Kehlkopf sind ganz frei. Die Prominenzen liegen teils über den Knorpelringen, teils in den Zwischenräumen zwischen je zwei Knorpelringen, an einzelnen Stellen greifen sie auch über mehrere Knorpelringe hinüber.

b) Im zweiten Fall handelt es sich um eine 30 Jahre alte Fabrikarbeiterin, bei der die Veränderungen der Trachea in vieler Hinsicht mit denen des ersten Falles übereinstimmen. Auch hier

sitzen die Exkreszenzen an der Vorderwand der Trachea, auch hier liegen sie sowohl über als zwischen den Knorpelringen und sind von feinen Drüsenöffnungen durchbohrt.

c) Im dritten Falle endlich ist es ein 66-jähriger Taglöhner, der an eitriger Meningitis starb und zur Sektion kam.

Die Trachea zeigte eine reibeisenartige Rauhigkeit, da auf der Innenfläche derselben zahlreiche Höckerchen vorsprangen. Die einzelnen Prominenzen sind ziemlich klein, sitzen vorzugsweise im mittlern Abschnitt der Vorderwand und zwar meistens in den Zwischenräumen zwischen je zwei Knorpeln. Zum Teil konfluieren sie und greifen über mehrere Knorpelringe hinüber.

Was nun die mikroskopische Betrachtung anbelangt, so zeigten alle drei Präparate im grossen und ganzen dasselbe Bild. Man sieht, dass die Tumoren zum grössten Teil aus wahrem Knochengewebe bestehen, und nur ein kleiner Teil aus Knorpel. Dieser findet sich namentlich als schmaler Saum in der Peripherie der Knochenplättchen. Was ihre Lage zu den Knorpelringen anbetrifft, so liegen die Prominenzen vorzugsweise zwischen denselben, und zum geringern Teil über den Trachealknorpeln.

Ihr Sitz im Gewebe selbst ist ein derartiger, dass die Tumoren meist in den obern Teil der Schleimhaut ihren Sitz haben, bis dicht unter das Epithel heranreichend und nur vereinzelt in die submuköse Drüsenschicht heruntersteigen, so dass also die Schleimdrüsen meist unter den Neubildungen liegen.

Was nun das Verhältnis der Tumoren zu den Trachealknorpeln betrifft, so liegen sie meist völlig getrennt und unabhängig von diesen im Gewebe der Schleimhaut, einzelne Knochenbälkchen hängen durch bindegewebige Ausläufer mit dem Perichondrium in Verbindung, an einzelnen Stellen sind in diese Bindegewebszüge einzelne Knorpelinseln eingesprengt.

Der Knochen zeigt einen lamellösen Bau mit reichlichen, in konzentrischen Schichten angeordneten Knochenkörperchen. Die grössern Knochenstücke enthalten zum Teil ziemlich grosse, mit Fettzellen und Blutgefässen erfüllte Markräume.

Bei der Anwendung der Weigert'schen Elastikafärbung sieht man, dass die elastischen Fasern in einem Zusammenhang mit den Tumoren stehen müssen. Die Tumoren sind in dem Verlauf der

elastischen Fasern eingeschaltet und haben dadurch deren Zusammenhang unterbrochen.

Fall 24. Kass (Inaug.-Dissert., Greifswald, 1910) berichtet über vier Fälle von Chondro-Osteomen in der Trachea.

a) Der erste Fall betrifft das Sammlungspräparat Nr. 305 aus dem Jahre 1909, das im Greifswalder pathol. Museum aufgestellt ist. Dasselbe stammt von einer 40-jährigen Frau, die an Magencarcinom litt und mit Lungen- und Lebermetastasen zugrunde ging.

Die Innenfläche der Trachea zeigte stecknadelkopfgrosse und kleinere, ziemlich spitze, etwa 1 mm in das Lumen der Luftröhre hineinragende, von intakter Schleimhaut überzogene geblich-weisse knochenharte Platten, die sich von der Unterlage nicht verschieben lassen. Sie sind hauptsächlich in der Mitte der vordern Schleimhautwand vertreten und hören zu einzelnen Gruppen von 4—6 vereinigt, knapp einen Finger breit oberhalb der Bifurkationsstelle auf. Im obern Drittel gehen die Prominenzen auch auf die seitlichen Trachealwände über.

b) Der zweite Fall betrifft das Sammlungspräparat Nr. 314 aus dem Jahre 1909. Dasselbe stammt von einem 67-jährigen Mann, der an Bronchitis purulenta verstorben war.

Die Schleimhaut des Kehlkopfs bietet nichts besonderes dar. Aber schon in der Mitte des vordern Bereiches des ersten Trachealknorpelinterstitiums sieht man eine Gruppe ganz kleiner, knötchenförmiger, knochenhart sich anfühlender, weisslich-grauer Erhabenheiten. Von hier nehmen sie nach abwärts an Grösse und Zahl zu. Miteinander durch ganz schmale Ausläufer stehen linsengrosse Exkreszenzen in Verbindung, die überall von intakter Schleimhaut überzogen sind.

c) Der dritte Fall betrifft einen 73-jährigen Arbeiter, der an Magencarcinom und chronischer Bronchitis zugrunde ging.

An der vordern Seite der Trachea springen, von entzündlich geröteter Schleimhaut bedeckt, im Bereiche des vierten bis neunten Trachealknorpels stecknadelkopf- bis hanfkorngrosse spärliche, nicht konfluierende knochenharte Einlagerungen nur wenig in das Lumen hervor.

d) Im vierten Falle endlich handelt es sich um ein 15-jähriges Mädchen, die an Lungentuberkulose verstorben war.

Während Kehlkopf und Epiglottis normal waren, war die Trachea im untern Bereiche etwas gerötet und zeigte an ihrer linken Seitenwand linsengrosse, mit Kalk inkrustrierte, Stellen.

Auf Grund seiner Befunde kommt der Verfasser zum Schluss, dass die Knorpelgeschwülste durch vermehrten Expektorationsreiz aus den perichondralen Verstärkungszügen entstehen, und zwar dort, wo die elastischen Verstärkungszüge aus dem Perichondrium mit der Lamina elastica zusammentreffen.

Fall 25. Haga (Berliner klin. Wschr., 1911).

Es handelt sich um einen 62-jährigen Buchbinder, der an Lungencarcinom gestorben war.

Die Trachea zeigte eine reibeisenartige rauhe Beschaffenheit. Diese Rauhigkeit ist stärker an der linken Seite als an der rechten, besonders in dem obern Teile. Die Rauhigkeiten zeigten verschiedene Formen, und zwar erschienen sie zum Teil als isolierte reiskorngrosse, bald rundliche, bald ovale, bald sternförmige Inseln, und zum Teil als konfluierte gitterartige oder kammartige Gebilde.

Bei der mikroskopischen Untersuchung konnte der Verfasser denselben histologischen Befund erheben, wie ihn Brückmann beschrieben hat; nur im Gegensatz zu Brückmann fasst er den Verknöcherungsprozess als eine sekundäre Erscheinung auf.

Fall 26. Haslinger (Frankf. Ztschr. f. Path. 1912) berichtet über zwei Fälle von Knorpel- und Knochenbildung in der Schleimhaut der Trachea.

a) Im ersten Falle handelt es sich um einen 48-jährigen Arbeiter, der an einer Phlegmone des linken Beines starb.

Bei der Sektion fand sich die Trachea in ein starres, unnachgiebiges Rohr umgewandelt. Die Schleimhaut war mit weisslichen Kalkplatten, die ca. 7 cm oberhalb der Bifurkationsstelle aufhörten, besät. Dieselben stellten unregelmässige, oft zusammenhängende Wucherungen dar, die der Innenfläche ein leicht stalaktitenförmiges Aussehen verliehen.

b) Der zweite Fall betrifft ein 23-jähriges Dienstmädchen, das an Meningitis pneumococcica verstorben war.

Die Veränderungen in der Trachea gleichen im grossen und ganzen denen im ersten Falle, nur war die Schleimhaut hier hochgradig gerötet und trüb.

Auch dieser Autor bestätigt denselben Befund, wie ihn Brückmann beschrieben hat.

Die meisten Fälle von multiplen Knochenneubildungen in der Trachea kommen gewöhnlich zur Beobachtung erst bei der Sektion, da sie intra vitam keine Erscheinungen machen. Dass die Erkrankung aber manchmal — allerdings sehr selten — auch klinisch diagnostizierbar ist und die Neubildungen operativ entfernt werden können, zeigen die folgenden in der Literatur bekannt gewordenen Fälle.

Fall 27. L. v. Schrötter (Wiener klin. Wschr. 1899).

Es handelt sich um eine 71-jährige Frau, bei der gelegentlich eines stärkern Katarrhes Veränderungen in der Trachea entdeckt wurden.

Im Spiegel zeigte die Trachea Knochenkörper und zapfenartige Hervorragungen, namentlich an der vordern und linken Wand besonders ausgeprägt, woselbst sich in der Nähe etwa des fünften bis neunten Trachealringes ein förmliches, aus starren weissen Protuberanzen gebildetes, von tiefen Furchen durchsetztes Nest vorfindet; dann tritt die Wucherung nach abwärts wieder entsprechend dem elften bis dreizehnten Trachealringe stärker hervor. Die Hinterwand ist frei.

Patientin fühlte sich trotz dieser Veränderungen vollkommen wohl und konnte ihrer häuslichen Beschäftigung nachgehen.

Fall 28. H. v. Schrötter (Wiener klin. Wschr. 1899).

Der Fall betrifft einen 33-jährigen Bahnbeamten, der wegen Halsschmerzen und Atembeschwerden, die namentlich des Nachts heftig auftraten, die Klinik aufsuchen musste, wo die klinische Diagnose auf Exostosen und Ekchondrosen der Trachea gestellt wurde.

Im Spiegel zeigte die Trachea folgende Veränderung: Im Larynx ist nichts besonderes wahrzunehmen; beim Einblick in die Trachea erkennt man jedoch zunächst einen von dem hintern Teile der rechten Wand ungefähr in der Höhe des achten Trachealringes ausgehenden, starr in die Lichtung vorragenden, weissen, durchleuchtbaren, über erbsengrossen Tumor, auf dessen Basis feine Gefässverzweigungen hinziehen. Ausserdem nimmt man auch einzelne oder zu Gruppen vereinigte, meist entsprechend den Trachealringen, aber auch zwischen diesen angeordnete Höckerchen und Knötchen wahr, die namentlich links im untersten Teile des Rohres reichlicher ausgebildet sind.

Der Patient wurde operiert und fühlte sich nach anschliessender ambulatorischer Behandlung erleichtert.

Fall 29. v. Eicken (Arch. f. Laryngologie, Bd. XV).

Es handelt sich um einen Fall, der Killian von englischen Ärzten in Manchester 1902 bei der 17. Jahresversammlung der British medical Association zur Diagnosestellung vorgeführt wurde und der eine Frau in den 30er Jahren betrifft, die seit Kindheit an Ozaena leidend in ihrer ganzen Trachea zahlreiche kleine Tumoren zeigte, die schon bei indirekter Tracheoskopie deutlich erkennbar waren. Bei der direkten Tracheoskopie konnte Killian den knöchernen Charakter der kleinen Geschwülste mit der Sonde nachweisen und sprach sie als Osteochondrome an.

Fall 30. Mann (Münch. med. Wschr. 1907) veröffentlichte ebenfalls zwei Fälle von multiplen Osteochondromen in der Trachea, die er mit Hilfe der Killian'schen Tracheo-Bronchoskopie diagnostizierte.

a) Eine 31-jähr. Handarbeitslehrerin konsultierte den Autor wegen Heiserkeit, die angeblich seit etwa drei Monaten bestanden hätte.

Es fanden sich ausgesprochener Ozaena, Borken im Rachen und Kehlkopf. Als aber die Krusten von den Stimmbändern entfernt waren, sah man unter der vordern Kommissur einen über hanfkorngrossen Tumor, der etwas zwischen die Stimmbänder hineinragend, ihren völligen Schluss verhinderte.

Bei der Sondenuntersuchung fiel die Härte und Glätte der kleinen Geschwulst auf. Da alle schneidenden und kneifenden Instrumente von ihm abglitten, so wurde es dem Verfasser klar, dass der Tumor nur aus Knochen oder Knorpel bestehen könnte.

b) Im zweiten Falle handelte es sich um ein 18-jähriges Dienstmädchen, welches wegen Ozaena in seine Behandlung kam.

Neben grössern Borken sah man zahlreiche Eiterflöckchen auf der Schleimhaut der Trachea kleben. Die Zeichnung der Trachealringe ist undeutlich, die Schleimhautoberfläche ist rauh, wie mit feinern und gröbern Ziegelmehlkörnern bestreut. Nach der Bifurkation hin wird die Schleimhaut normal.

In der Epikrise zu seinen Fällen kommt Mann zum Schluss, dass die Veränderungen in der Trachealschleimhaut mit dem Ozaenaprozess im Zusammenhang stehen müssen.

Mann erwähnt dann noch ein Präparat von multiplen Osteo-

chondromen der Trachea, das ihm von Prof. Schmorl geschenkt wurde. Dasselbe stammt von einer alten Frau, die moribund ins Spital gebracht wurde. Eine Anamnese fehlte gänzlich.

Aus allen bisher mitgeteilten Fällen sieht man nun, dass sich das Hauptinteresse knüpft an die Frage hinsichtlich der Beziehungen der Osteome zu den Luftröhrenknorpeln.

Forscht man näher nach der Genese der multiplen Knochenneubildungen in der Schleimhaut der Trachea, so sind es verschiedene Anschauungen, die sich heutzutage gegenüberstehen.

Dass ein Zusammenhang zwischen den Knorpel- und Knocheninseln und den Trachealknorpeln tatsächlich besteht, wurde bereits von Virchow im Jahre 1863 erhoben.

Virchow (29)*) erklärte die Knochenbildungen für Ekchondrosen, deren Verbindung mit den Luftröhrenknorpeln bei zunehmendem Wachstum immer schmäler und feiner wird, so dass es schliesslich scheint, „als wären sie neben dem Mutterknorpel frei in der Schleimhaut entwickelt"; noch später verknöchern die Ekchondrosen.

Dieselbe Ansicht wurde von O. Chiari (4), Eppinger (6), Heymann (9), Hammer (11) u. a. vertreten.

Dagegen haben Autoren, wie Wilks (1), Steudener (2), H. Chiari (3), Ganghofner (5), Dennig (7) keinen Zusammenhang der Geschwülste mit den Knorpelringen nachzuweisen vermocht und sie für heteroplastische Osteome aus dem Bindegewebe der Schleimhaut erklärt.

Hingegen führt ein Schüler von Sternberg, Hermann Peters (23), die Genese der Trachealosteome auf entzündliche Prozesse zurück.

Nach diesem Autor soll es unter dem Einfluss der chronischen und tiefgreifenden Entzündungen (Sklerom, Lues, Tuberkulose) zu einer Wucherung des Perichondriums und in weiterer Folge zu Entwicklung von Knorpel- bezw. Knocheninseln in demselben kommen.

Andere Beobachter sind wieder der Meinung, dass es sich bei der Entstehung der Geschwülste um Störungen der Entwicklung des perichondralen bezw. elastischen Gewebes handle.

So vertritt Ribbert (28) in seiner Abhandlung: „Über die Entstehung der Geschwülste" die Ansicht, „dass beim Embryo ein abnormes Auswachsen, resp. eine abnorme Anlage des die Trachealringe bildenden Gewebes stattfindet, wobei dasselbe in die Schleim-

*) Die in ( ) befindlichen Zahlen weisen auf das Literaturverzeichnis hin.

haut hineingerät. Aus ihm entsteht in grösserer oder geringerer Ausdehnung Knorpel und aus diesem Knochengewebe".

Auch Mischaikoff (12), welcher seine Untersuchungen unter Ribbert's Leitung vorgenommen hat, glaubt auf Grund seiner Fälle beweisen zu können, dass die multiplen Osteome der Trachea Folgen einer Entwicklungsanomalie sind.

Recklinghausen (13) meint dagegen, dass die Annahme einer Anomalie der Anlage des Knorpel- oder Perichondriumgewebes allein nicht ausreichend sei. Vielmehr soll es sich, nach diesem Autor, handeln um eine „Metaplasie gewisser Bindegewebsstränge, die vom Perichondrium in die bedeckende Schleimhaut ausstrahlen".

Während schon Steudener (2) und nachher Hueter (16) und Moltrecht (19) auf die Wichtigkeit der elastischen Fasern für die Genese der Trachealosteome hingewiesen haben, glaubt Brückmann (25), ein Schüler von Aschoff, auf Grund seiner Befunde, noch deutlicher, als es bei den frühern Autoren geschehen ist, beweisen zu können, dass die multiplen Osteochondrome „entstehen an solchen Stellen in der Trachea, welche normalerweise elastische Fasern besitzen. Sie sind aufzufassen als das Produkt einer Entwicklungsstörung, einer Anomalie in der Anlage der elastischen Fasern." Achoff nennt es „Tracheopathia osteoplastica".

Auch Haga (26) und Haslinger (27) konnten neulich bestätigen, dass ihre Fälle eine Tracheopathia osteoplastica im Sinne Brückmanns und Aschoffs darstellten. Im Gegensatz aber zu diesen Autoren führt Haslinger „die Entstehung der Verbindungsbrücken zwischen den Schleimhautknocheninseln und den Trachealknorpelringen nicht allein auf die dieser Erkrankung zugrunde liegende Missbildung des elastischen Bandapparates zurück, sondern auch auf die mechanische Reizung, die die Knochenplättchen der Schleimhaut auf das darunter liegende Gewebe bei ihrer Verschiebung ausüben".

Nach dieser einleitenden Bemerkung will ich nun einen ähnlichen Fall von multiplen Knochenneubildungen in der Schleimhaut der Trachea, der im pathol.-anatom. Institut zu Basel zur Beobachtung kam, schildern.

S. Nr. 383/1913. 34 Jahre alte Schneiderin Anna B., gestorben am 27. Juni 6.50 Uhr vormittags, seziert am 27. VI. 10 Uhr vormittags.

Klinische Diagnose: Kystoma ovarii, Pelveoperitonitis, Oophoritis et Salpingitis, Embolie?, Perforationsperitonitis.

Die pathologisch-anatomische Diagnose lautete: Status post exstirpationem adnexium, allgemeine Peritonitis infolge Perforation des Rectums mit Bildung eines pararektalen Abszesses, Fistel von der Blase zu diesem Abszess, chronisches Lungenemphysem, Struma colloides, partim diffusa, partim nodosa.

Was nun die Trachea dieses Falles anbetrifft, so fühlt sie sich sehr hart an. Die Trachealschleimhaut ist mässig gerötet und die Trachea zeigt eine reibeisenartige rauhe Beschaffenheit, die dadurch zustande kommt, dass auf der Innenfläche derselben zahlreiche kleine, knochenharte, spitze, weisse Höckerchen etwa 1 mm in das Lumen vorspringen. Die Schleimhaut ist über den Höckerchen meist überall intakt. Die Prominenzen sitzen hauptsächlich in der Mitte der vordern Schleimhautwand, und zwar sowohl in den Räumen zwischen je zwei Knorpeln, als auch über denselben. Nach abwärts gegen die Bronchien zu, werden die Prominenzen spärlicher und seltener, um oberhalb der Bifurkationsstelle ganz aufzuhören. An der hintern Wand der Trachea, d. h. der Pars membranacea fehlen sie ganz.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurden teils quer-, teils längsgestellte Stücke aus der Trachealwand herausgeschnitten, in Formalin fixiert, zum Teil entkalkt und in Celloidin eingebettet.

Zur Färbung wurden hauptsächlich Hämalaun-Eosin, die van Gieson- und die Weigert'sche Elasticafärbung angewandt.

Bei Betrachtung der Hämalaun-Eosinschnitte erkennt man schon bei Lupenvergrösserung, dass das Epithel meist sehr gut erhalten ist. Unter dem Epithel folgt an vielen Orten eine etwas zellreichere Zone und dann ein ziemlich gut ausgesprochenes Lager von Schleimdrüsen. Schon mit der Lupe bemerkt man in den meisten Schnitten eine Reihe von kleinen Herden, die namentlich in den unentkalkten Präparaten deutlich hervortreten. Die Herde zeigen recht verschiedene Dimension und recht verschiedene Form. In manchen Schnitten treten sie auf als kleinste Pünktchen, die fast immer unter, seltener in dem längsverlaufenden, faserigen Bande der Trachealschleimhaut liegen. Daneben erkennt man, wenn auch seltener, grosse Knochenherde, die von der Mucosa

bis weit in die Zwischenknorpelgegend hineinreichen und reichlich Fettmark enthalten, das allerdings nicht immer scharf vom Fettgewebe der Trachea zu trennen ist. Bei der mikroskopischen Untersuchung kann man aber den Charakter des Fettmarks, um das gleich hier vorwegzunehmen, sehr bestimmt feststellen, weil neben den Fettzellen auch Myelocyten in geringer Zahl nachzuweisen sind. Der hyaline Knorpel der Trachea zeigt überall ein kräftig ausgesprochenes Perichondrium. Der Knorpel besteht aus einer homogenen Grundmasse, die sich ziemlich intensiv blau färbt, und aus reichlich grossen Knorpelzellen. Schon bei Lupenvergrösserung fällt auf, dass manche Knorpel an circumscripter Stelle eigentümliche, teils aus Knorpelgewebe, teils aus Bindegewebe bestehende Verdickungen aufweisen, deren Übergang in die oben erwähnten Knochenherde stellenweise auch ohne Untersuchung auf Schnittserien leicht nachgewiesen werden kann. Die mikroskopische Untersuchung der Hämalaun-Eosinschnitte lässt an den meisten Stellen ein guterhaltenes Flimmerepithel nachweisen, das an einzelnen Orten, besonders über den Knochenherden (aber nicht durchwegs) in geschichtetes Plattenepithel übergeht. In der Schleimhaut findet man teils direkt unter dem Epithel, teils um die Schleimdrüsenausführungsgänge, teils auch tiefer, ziemlich reichlich diffus zerstreute Lymphocyten und reichlich Plasmazellen. Da, wo die Knochenherde liegen, erscheint das bindegewebige Reticulum vielfach etwas verdickt, bald zellarm, bald zellreicher. Der hyaline Knorpel lässt bei der mikroskopischen Untersuchung vielfach Degeneration erkennen. Die Knorpelzellen sind oft vergrössert, die Kapseln sind z. T. verkalkt. Die hyaline Grundsubstanz ist oft etwas aufgefasert. Die oben erwähnten Verdickungen mancher Trachealknorpel bestehen in ihren äusseren Partien aus ziemlich kernarmem Bindegewebe, in den inneren Partien aus hyalinem Knorpel mit etwas unregelmässigen, vielfach vergrösserten Knorpelzellen und einer homogenen Grundsubstanz, die meistens mucinarm ist und im Hämalaun-Eosinpräparat sich ziemlich rot färbt. An einzelnen Orten findet man in diesen Knorpeln Verkalkungen und z. T. direkte Metaplasie von Knorpel zu Knochen. Neben diesen Verdickungen des Knorpels, die aus hyalinem Knorpel bestehen, findet man hie und da auch circumskripte Erhebungen

des Trachealknorpels, die typischem Faserknorpel entsprechen. Diese Bilder trifft man namentlich dann, wenn zwischen dem knorpeligen Teil der Verdickung und dem eigentlichen hyalinen Trachealknorpel noch das Perichondrium liegt. Neben diesen noch breit mit dem Knorpel zusammenhängenden Knorpel- und Knochenherden findet man nun an einzelnen Stellen ganz isolierte, ähnlich gebaute Herde, deren partieller Zusammenhang mit Perichondrium und Knorpel nach den vorliegenden Bildern bei einer Untersuchung auf kontinuierliche Schnittserien sicher nachgewiesen werden könnte. Was nun die isolierten Knochenherde betrifft, so bestehen dieselben meistens aus gut lamellös gebauten Knochenbälkchen mit kleinen und grössern Knochenkörperchen und einzelnen kleinen Markräumen. In kleinern Knochenstücken ist der lamellöse Bau oft noch undeutlich, die Knochenkörperchen sind grösser. Die Konturen der Knochenbälkchen sind selten scharf. Die Knochenbälkchen erscheinen meistens wie angenagt, stellenweise kann man direkt Howshipsche Lakunen mit Osteoklasten nachweisen. Viel seltener gelingt es, um die Knochenbälkchen herum Osteoklasten nachzuweisen. An vielen Orten spricht das histologische Bild dafür, dass die Knochenstücke direkt aus dem Bindegewebe hervorgehen. Auch hier kann man dann vielfach den Nachweis leisten, dass dieses Bindegewebe durch kontinuierliche Bänder mit dem Perichondrium der Trachealknorpel verbunden ist. An andern Stellen geht die Knochenbildung auf dem Umwege eines knorpeligen Stadiums vor sich. Dabei wird der Knochen meistens direkt aus Knorpelgewebe gebildet. Seltener sind Bilder, in denen der Knorpel nach primärer Verkalkung der Knorpelgrundsubstanz, durch hereinwuchernde Osteoblasten in Knochengewebe umgewandelt wird. Wenn die Schleimhauteinlagerungen nicht nur aus Knochen, sondern auch aus Knorpel bestehen, so ist der knorpelige Teil meist nach aussen gerichtet. Auch hier handelt es sich bald um hyalinen, bald um Faserknorpel. Neben diesen knöchernen Einlagerungen findet man besonders innerhalb des elastischen Innenbandes hie und da kleine Knorpelherde, die dann fast immer Faserknorpel darstellen. Die äussern Wandschichten der Trachea zeigen keine Besonderheiten, es finden sich nirgends Knochen- oder Knorpelherde.

Die nach Van Gieson gefärbten Schnitte zeigen keine nennensweren Eigentümlichkeiten.

Recht instruktive Bilder liefern die Schnitte, die nach Weigert zur Darstellung der elastischen Fasern mit Fuchselin behandelt worden sind. Man erkennt dabei, dass namentlich die kleineren Knochenplättchen vielfach in das innere, längsverlaufende, elastische Band der Schleimhaut eingelagert sind. Auch die grösseren Knochenpartien sind vielfach von elastischen Fasern umgeben, die dann breit mit den elastischen Elementen des Perichondriums zusammenhängen.

Wenn ich meinen Befund zusammenfasse, so findet man bei einer 34 Jahre alten Frau eine ausgedehnte Knochenbildung in der Wand der Trachea. Das Epithel der Trachea ist an einzelnen Orten zu geschichtetem Plattenepithel metaplastisch umgewandelt. In der Schleimhaut findet man die Zeichen einer geringgradigen chronischen Entzündung. Die Schleimhaut enthält nun, besonders in ihrem elastischen Teil, dann aber auch in den tieferen Partien zwischen den Knorpeln sehr reichlich grössere und kleinere knöcherne Herde, die z. T., besonders wenn sie grösser werden, starke Markraumbildung aufweisen, wobei man neben Fettzellen auch Myelocyten nachweisen kann. Man kann mit Bestimmtheit nachweisen, dass die Knochenbildung an den meisten Stellen durch direkte Metaplasie aus dem Bindegewebe entsteht. Seltener sind Bildungen durch direkte Umwandlung des Knorpelgewebes, oder endlich dann Knochenformationen, die ganz gleich wie die enchondrale Knochenbildung vor sich gehen. In dem vorliegenden Falle unterliegt es gar keinem Zweifel, dass die meisten dieser Knochenherde z. T. auf das Perichondrium, z. T. auf zirkumscripte, knorpelige Auswüchse des Trachealknorpels zurückzuführen sind. Dabei möchte ich besonders betonen, dass hier allerdings auch, wie es schon von Recklinghausen in seiner einschlägigen Beobachtung betont hat, stellenweise Faserknorpel vorliegt, dass dann aber auch Knochenherde mit hyalinem Knorpel nachzuweisen sind, die stellenweise breit mit dem Trachealknorpel zusammenhängen. Wenn auch an einzelnen Orten sich Bilder finden, die, wie namentlich Aschoff und Brückmann behaupten, nur im Sinne einer scheinbaren Verbindung mit dem Perichondrium sprechen, so verfüge ich gerade in meiner Beobachtung über eine Reihe von Bildern, die

unbedingt für ein Hervorgehen der Knochenherde aus dem Trachealknorpel sprechen.

Man muss allerdings ohne weiteres zugeben, dass einzelne Knochenknorpelherde der Mucosa auch ohne Zusammenhang mit dem Trachealknorpel entstehen.

Diese Bilder sind auch in dem Sinne zu deuten, dass dem ganzen Prozess eine Gewebsmissbildung zugrunde liegt, die sich teils kundgibt in Ekchondrosenbildungen, teils in Knorpel- und Knochenbildung aus Bindegewebe namentlich im Bereich des elastischen Innenbandes, wobei eine in früherer Periode stattfindende Verlagerung von Perichondrialgewebe weitaus die wahrscheinlichste Erklärung bietet.

Hervorheben möchte ich noch ganz im Sinne anderer Autoren, dass natürlich die völlig frei liegenden Knochenherde sich auch erst sekundär vom Trachealknorpel trennen konnten.

Betreffs Aetiologie ergibt sich aus meinem Material kein neuer Gesichtspunkt. Es wird in allen Arbeiten darauf hingewiesen, dass entzündliche Momente, dann nicht entzündliche Ekchondrosen, resp. Exostosen und endlich Missbildungen des Bandapparates der Trachea in Frage kommen können.

Unter allen Umständen kann ich, gestützt auf meine Befunde, die Schlussfolgerung von Brückmann abweisen, dass diese Trachealexostosen mit dem Trachealknorpel nicht primär zusammenhängen, und dass sie in allen Fällen das Produkt einer Entwicklungsstörung, einer Anomalie in der Anlage der elastischen Fasern sind. Meine Beobachtung und die Durchsicht der einschlägigen Literatur sprechen unbedingt für die Auffassung, die namentlich Chiari und Schmorl in der Versammlung deutscher Pathologen in Erlangen 1910 verfochten haben, dass man bei der Knochenbildung in der Trachealschleimhaut drei Formen zu unterscheiden hat:

1. Die mit chronischer Entzündung, z. B. Sklerom zusammenhängende Knochenbildung,

2. die nicht entzündlichen Ekchondrosen, resp. Exostosen der Trachealknorpel, und

3. die idiopathische in der Mucosa sich entwickelnde, nicht entzündliche Knochenneubildung.

Als Beilage füge ich dieser Arbeit zugleich eine tabellarische Übersicht bei über die Fälle, die bis jetzt veröffentlicht wurden.

Laufende Nr.	Geschlecht	Alter	Krankheit	Autor und Jahr der Publikation	Nummer des Literaturverzeichnisses
1	Frau	42	Carcinoma uteri	Rokitansky 1855 (zit. b. Chiari)	3
2	Mann	38	Phthisis pulmonum	Wilks 1857	1
3	Frau	?	Meningitis	Steudener 1865	2
4	„	25	Tub. pulm. et intest.	Chiari 1878	3
5	Mann	58	?	Laboulbène 1878 (zit.b.Moltrecht)	19
6	Frau	44	Laryngitis chronica	Jarisch 1879	30
7	Mann	28	„	Ganghofner 1880	5
8	Frau	70	Apoplexia cerebri	Eppinger 1880	6
9	„	50	Tumor cerebri	„	6
10	„	40	Laryngitis chronica	O. Chiari 1882	4
11	Mann	?	Phthisis pulmonum	Dennig 1888	7
12	Frau	31	Meningitis tub.	„	7
13	„	?	Peritonitis	Birch-Hirschfeld 1888	10
14	?	?	Phthisis pulmonum	Cohen	8
15	Frau	60	Perichondr. laryng.	Heymann 1889	9
16	Mann	43	Pneumonie	Hammer 1889	11
17	„	31	Tub. pulm. et intest.	„	11
18	„	28	Phthisis pulmonum	„	11
19	„	53	Pneumonia et Gangr. pulm.	„	11
20	Frau	35	Pneumon. et Bronch. purul.	„	11
21	Mann	53	?	Berg 1890 (zit. b. Moltrecht)	19
22	Frau	53	Myoma uteri	Mischaikoff 1894	12
23	?	?	?	„	12
24	?	?	Carcinoma oesophagi	Recklinghausen 1899	13
25	Frau	71	Exostoses tracheae	L. v. Schrötter 1899	14
26	Mann	23	Exostoses tracheae	H. v. Schrötter 1899	15
27	Frau	64	?	Hueter 1899	16
28	Mann	?	Phthisis pulmonum	Henke 1899	17
29	Frau	12	?	Rode 1902	18
30	Mann	40	Tub. pulm	Moltrecht 1902/06	19
31	„	37	Peritonit. perforat.	„	19
32	Frau	71	Cholecyst. necrostic.	„	19
33	Mann	48	Bronchopneumonie	„	19
34	„	53	Pleuritis exsudativa	Reinhart 1903	20
35	Frau	30	Ozaena	Killian und Eicken	21
36	„	31	„	Mann 1907	22
37	„	18	„	„	22
38	„	?	?	Schmorl, zit. b. Mann	22
39	„	51	Sklerom des Larynx	Peters 1909	23
40	„	40	Magencarcinom	Kass 1910	24
41	Mann	67	Bronchitis purul.	„	24
42	„	73	Bronchitis chronica	„	24
43	Frau	15	Phthisis pulmonum	„	24
44	„	30	Peritonit. perforat. u. Tub.	Brückmann 1910	25
45	Mann	36	Miliartub.	„	25
46	„	66	Karcinomkachexie	„	25
47	„	62	Lungencarcinom	Haga 1911	26
48	„	48	Phlegm. pedis	Haslinger 1912	27
49	Frau	23	Meningitis pneumococcica	„	27
50	„	34	Peritonit. perforat.	Verfasser	

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Hedinger, für die gütige Ueberweisung dieser Arbeit und bereitwillige Unterstützung bei derselben meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Wilks, Transakt. of the pathol. society of London, Vol. VII, 1857, ref. in Schmidts Jahrb. Ic. 1858. S. 17.
2. Steudener, Virch. Arch. Bd. 42, S. 48.
3. Chiari, Wien. med. Wschr. 1878, S. 913.
4. O. Chiari, Wien. med. Ztschr. 1882.
5. Ganghofner, Ztschr. f. Heilkunde, 1880, Bd. I, S. 350.
6. Eppinger, Klebs Handb. der pathol. Anatomie, 7. Lief., 1880, S. 299.
7. Dennig, Beitr zur pathol. Anat. u. Phys. von Ziegler, II, 1880, S. 101.
8. Cohen, Diseases of the throat etc. 2. ed., p. 511; zit. bei M. Mackenzie, Die Krankheiten des Halses und der Nase. Deutsch von Dr. Semon, I., 1880, S. 708.
9. Heymann, Virch. Arch. Bd. 116, 1889, S. 329.
10. Birch-Hirschfeld, Eulenburgs Real-Enzyklopädie, 1888.
11. Hammer, Ztschr. f. Heilkunde, 1889, H. 5 u. 6.
12. Mischaikoff, Inaugural-Dissertation, Zürich, 1894.
13. v. Recklinghausen, Verh. d. Deutsch. pathol. Ges. I, 1899.
14. L. v. Schrötter, Lehrb. d. Luftröhrenkrankheiten, S. 42.
15. H. v. Schrötter, Wien. klin. Wschr., 1899, S. 414.
16. Hueter, Münch. med. Wschr. 1899, S. 1030.
17. Henke, Deutsche med. Wschr., 1899, Vereinsbeilage S. 295.
18. Rode, Deutsche med. Wschr., 1902, Vereinsbeilage S. 14.
19. Moltrecht, Fortschr. a. d. Gebiete d. Röntgenstrahlen, 1902/03, Bd. 6, H. 4.
20. Reinhart, Inaugural-Dissertation, 1903, Erlangen.
21. Eicken, Arch. f. Laryngologie, Bd. XV.
22. Mann, Münch. med. Wschr. 1907, S. 1120.
23. Peters, Wien. klin. Wschr., 1909, S. 1563.
24. Kass, Inaugural-Dissertation, 1910, Greifswald.
25. Brückmann, Virch. Arch., Bd. 200, 1910, S. 433.
26. Haga, Berl. klin. Wschr., 1911, S. 1384.
27. Haslinger, Frankf. Ztschr. f. Pathologie, Bd. 10, H. 2, 1912, S. 284.
28. Ribbert, D. m. Wschr., 1895, S. 25.
29. Virchow, Die krankhaften Geschwülste, Bd. I, 1863, S. 443.
30. Jarisch, Ärztl. Bericht des k. k. allg. Krankenh. in Wien, 1879, S. 297.
31. Demme, Allg. Würzburg. med. Ztschr. II, 1861, S. 430